
الحسام فى الكيمياء
مراجعة الباب الأول
العناصر الإنتقالية
Ru 64
Sr
Co 27
F 9
Fe 26
Ti 22
Si 14
W 74
Ar 18
Re 75
الثانوية العامة
Mr. Hossam Sewify

مراجعة الباب الأول العناصر الإنتقالية

المفاهيم العلمية

المصطلح	العبارة
العناصر الانتقالية الرئيسية	عناصر تركيبها الإلكترونى $(n-1)\ d^{1-10}\ ns^{1-2}$
السكانديوم	عنصر يوجد بكميات صغيرة جداً موزعة على نطاق واسع من القشرة الأرضية.
التيتانيوم	عنصر شديد الصلابة مثل الصلب وأقل منه كثافة.
النحاس	أول فلز عرفه الإنسان
البرونز	سبيكة النحاس مع القصدير
العنصر الانتقالى	العنصر الذى تكون فيه الأوربيتالات (d, f) مشغولة بالإلكترونات ولكنها غير ممتلئة سواء فى الحالة الذرية أو فى أى حالة من حالات التأكسد.
الخاصية البارامغناطيسية	خاصية تظهر فى الأيونات أو الذرات أو الجزيئات التى يكون فيها أوربيتالات تشغلها إلكترونات مفردة.
المادة البارامغناطيسية	مادة تنجذب نحو المجال المغناطيسى نتيجة لوجود إلكترونات مفردة بها.
الخاصية الديامغناطيسية	خاصية تنشأ فى المواد التى تكون الإلكترونات فى جميع أوربيتالاتها فى حالة إزدواج ويكون عزمها المغناطيسى يساوى صفر.
المادة الديامغناطيسية	مادة تتنافر مع المجال المغناطيسى الخارجى نتيجة لوجود جميع الإلكترونات فى حالة ازدواج.
اللون المتمم	محصلة مخلوط الألوان المتبقية (المنعكسة) بعد امتصاص المادة لبعض فوتونات الضوء.
عمليات التكسير	الحصول على الحجم المناسب لعمليات الاختزال.
التلبيد	ربط وتجميع حبيبات خام الحديد الناعم فى أحجام أكبر تكون متماثلة ومتجانسة.
عمليات التركيز	عمليات تجرى بهدف زيادة نسبة الحديد وذلك بفصل الشوائب والمواد غير المرغوب فيها عن الخامات.
التحميص	تسخين خام الحديد لإزالة الرطوبة والشوائب ورفع نسبة الحديد به.
السبيكة	تتكون من خلط عدة عناصر للحصول على صفات جديدة مرغوبة.
	تتكون من فلزين أو أكثر أو تتكون من فلز وعناصر لافلزية مثل الكربون
السبيكة البينفلزية	السبيكة المتكونة عندما تتحد العناصر المكونة لها إتحاداً كيميائياً
أكسيد حديد مغناطيسى	أكسيد مركب ينتج من تفاعل الحديد المسخن لدرجة الإحمرار مع الهواء أو بخار الماء الساخن.
ظاهرة الخمول	ظاهرة تكوّن طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الحديد عند إضافة حمض النيتريك المركز إليه تحميه من استمرار التفاعل.

أهم التعليلات

١- **تختلف المجموعة الثامنة (VIII) عن بقية المجموعات (B)**: بسبب وجود تشابه بين عناصرها الأفقية أكثر من التشابه بين العناصر الرأسية.

٢- **العناصر الإنتقالية الرئيسية تتكون من عشرة أعمدة:** لأن يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (d) الذى يتسع لعشرة إلكترونات.

٣- **يستخدم السكانديوم فى سبيكة مع الألومنيوم فى صناعة طائرات الميج:** لأن السبيكة تمتاز بخفتها وشدة صلابتها.

٤- **يضاف السكانديوم إلى مصابيح أبخرة الزئبق:** إنتاج ضوء عالى الكفاءة يشبه ضوء الشمس ولذلك تستخدم فى التصوير الليلى.

٥- **يفضل استخدم التيتانيوم عن الألومنيوم فى صناعة الصواريخ:** لأنه يحافظ على متانته فى درجات الحرارة العالية على العكس من الألومنيوم.

٦- **يستخدم التيتانيوم فى عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية:** لأن الجسم لا يلفظه ولا يسبب أى نوع من التسمم.

٧- **ثانى أكسيد التيتانيوم (TiO_2) يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس:** حيث تعمل دقائقه النانوية على منع وصول الأشعة فوق البنفسجية للجلد.

٨- **إضافة نسبة ضئيلة من الفانديوم إلى الصلب:** تتكون سبيكة تتميز بقساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل لذلك يستخدم فى صناعة زنبركات السيارات.

٩- **الكروم فلز نشط ولكنه يقاوم فعل العوامل الجوية:** بسبب تكون طبقة من الأكسيد على سطحه غير مسامية حجم جزيئاتها أكبر من حجم ذرات العنصر نفسه تمنع استمرار تفاعل الكروم مع أكسجين الهواء.

١٠- **لا يستخدم المنجنيز وهو فى حالته النقية ويستخدم فى صورة سبائك أو مركبات:** بسبب هشاشته الشديدة.

١١- **تستخدم سبائك الحديد مع المنجنيز فى صناعة السكك الحديدية:** لأنها أصلب من الصلب.

١٢- **تستخدم سبائك الألومنيوم مع المنجنيز فى صناعة المشروبات الغازية:** بسبب مقاومتها للتآكل.

١٣- **يستخدم الكوبلت فى صناعة المغناطيسات:** لأنه قابل للتمغنط.

١٤- **يستخدم نظير الكوبلت 60 فى حفظ المواد الغذائية والتأكد من جودة المنتجات والكشف عن الأورام:** لأن أشعة جاما الصادرة عنه تمتاز بقدرة عالية على النفاذ.

١٥- **تستخدم سبائك النيكل كروم فى ملفات التسخين:** لأنها تقاوم التآكل حتى وهى مسخنة لدرجة الإحمرار.

١٦- **يستخدم محلول فهلنج فى الكشف عن سكر الجلوكوز:** لأنه يتحول من اللون الأزرق إلى اللون البرتقالى.

١٧- **يستخدم النحاس فى صناعة الكبلات الكهربية:** لأنه موصل جيد للكهرباء.

١٨- **يشذ التركيب الإلكترونى لعنصرى الكروم ($_{24}Cr$) والنحاس ($_{29}Cu$):** لأنه فى ذرة الكروم نجد أن المستويين الفرعيين ($3d^5, 4s^1$) نصف ممتلئين وفى حالة النحاس يكون المستويين ($3d^{10}, 4s^1$) وهذا يعطى استقرار للذرة.

١٩- **يسهل أكسدة أيون الحديد (II) إلى أيون الحديد (III)** : لأن أيون Fe^{2+} يكون أقل استقراراً لوجود ستة إلكترونات فى المستوى الفرعى (3d) بينما أيون Fe^{3+} يكون أكثر استقراراً لوجود خمسة إلكترونات فى المستوى الفرعى (3d) أى يكون نصف ممتلئ.

٢٠- **يصعب أكسدة أيون منجنيز (II) إلى أيون منجنيز (III):** لأن أيون Mn^{2+} يكون أكثر استقراراً لوجود خمسة إلكترونات فى المستوى الفرعى (3d) أى يكون نصف ممتلئ وفى حالة الأكسدة يصبح الأيون Mn^{3+} أقل استقراراً لوجود أربعة إلكترونات فقط بالمستوى الفرعى (3d).

٢١- **تعدد حالات التأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى:** لتقارب طاقة المستويين الفرعيين (3d, 4s) حيث تخرج الإلكترونات من (4s) أولاً ثم يتتابع خروجها من (3d).

٢٢- **أكثر حالات السكانديوم استقراراً هى Sc^{+3}:** لأن حالة التأكسد +٣ هى الأكثر استقرارا لكونها أكثر ثباتا حيث يكون d^0 فارغ.

٢٣- **يصعب الحصول على مركبات للسكانديوم يكون عد تأكسده فيها +٤** : لأن ذلك يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل.

٢٤- **لا يمكن الحصول على Na^{2+}, Mg^{3+}, Al^{4+} بالتفاعل الكيميائى العادى:** لأن ذلك يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل لذا لا يمكن الحصول عليها.

٢٥- **خروج إلكترونات (4s) قبل (3d) عند تأين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى:** لأن المستوى الفرعى (4s) هو المستوى الخارجى الأبعد عن النواة.

٢٦- **تعتبر عناصر العملة (نحاس/فضة/ذهب) عناصر انتقالية:** لأن المستوى الفرعى(3d) يكون مشغول وغير تام الامتلاء فى حالة التأكسد +٢، +٣ مثال النحاس $Cu^{2+}: Ar3d^9$

٢٧- **تعتبر عناصر المجموعة (2B) (الخارصين/الكادميوم/الزئبق) غير انتقالية:** لأن المستوى الفرعى (d) يكون تام الامتلاء فى حالتها الذرية أو أى حالة من حالات التأكسد مثال:

$$Zn^{2+}: Ar\ 3d^{10}\ ,\quad Zn: Ar\ 3d^{10}, 4s^2$$

٢٨- **تشذ الكتلة الذرية للنيكل عن عناصر السلسلة الانتقالية الأولى:** لوجود خمسة نظائر مستقرة للنيكل المتوسط الحسابى لها 58.7 u

٢٩- **تتميز عناصر السلسلة الانتقالية بالثبات النسبى فى الحجم الذرى:** لأن النقص الحادث فى نصف القطر بسبب زيادة الشحنة الموجبة للنواة يعوضه التنافر الناتج عن زيادة الإلكترونات فى المستوى (3d)

٣٠- **ارتفاع درجة انصهار وغليان العناصر الانتقالية:** حيث تدخل إلكترونات المستويين الفرعيين (3d, 4s) فى ترابط ذرات الفلز فتزداد قوة الرابطة الفلزية وبالتالى تزداد قوة التماسك بين الذرات وتزداد الصلابة فتزداد درجة الانصهار والغليان.

٣١- **تزداد كثافة العناصر الانتقالية بزيادة العدد الذرى:** سبب ذلك زيادة الكتلة الذرية بزيادة العدد الذرى مع الثبات النسبى للحجم لذا تزداد الكثافة بزيادة العدد الذرى.

٣٢- **استخدام عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى صناعة السبائك:** بسبب الثبات النسبى لأنصاف أقطار ذراتها.

٣٣- **للعناصر الانتقالية خواص مغناطيسية:** لوجود أوربيتالات تشغلها إلكترونات مفردة ينشأ عن دورانها مجال مغناطيسى يتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى.

٣٤- **العزم المغناطيسى للمادة الديامغناطيسية يساوى صفر:** لأن كل إلكترونين مزدوجين يعملان فى اتجاهين متضادين.

٣٥- **النحاس فى كبريتات النحاس ($CuSO_4$) مادة بارامغناطيسية بينما الخارصين فى كبريتات الخارصين ($ZnSO_4$) مادة ديامغناطيسية:** لأن أيون النحاس Cu^{2+} يحتوى على إلكترون مفرد فى (3d) بينما أيون الخارصين Zn^{2+} جميع إلكترونات المستوى الفرعى (3d) تكون فى حالة ازدواج.

٣٦- **تتميز عناصر السلسلة الانتقالية الأولى بالنشاط الحفزى:** بسبب استخدام الإلكترونات 3d ,4s فى تكوين روابط بين الجزيئات المتفاعلة وذرات سطح الفلز مما يؤدى إلى تركيز هذه المتفاعلات على سطح الحفاز وإلى إضعاف الروابط فى الجزيئات المتفاعلة مما يقلل طاقة التنشيط وزيادة سرعة التفاعل

٣٧- **معظم مركبات عناصر السلسلة الإنتقالية الأولى ومحاليلها المائية ملونة:** بسبب الامتلاء الجزئى لأوربيتالات المستوى الفرعى (d) أى وجود إلكترونات مفردة بها مما يؤدى إلى امتصاص بعض فوتونات منطقة الضوء المرئى (الأبيض)؛ وعندما تمتص المادة لوناً معيناً يظهر لونها باللون المتمم لها.

٣٨- **ترى بعض المواد باللون الأبيض:** لأن المادة لم تمتص أى من ألوان الضوء المرئى.

٣٩- **ترى بعض المواد سوداء:** لأنها امتصت جميع ألوان الضوء المرئى.

٤٠- **مركبات الكروم (III) يظهر لونها باللون الأخضر:** لأنها تمتص اللون الأحمر وتظهر باللون المتمم وهو الأخضر.

٤١- **أيون Sc^{3+} عديم اللون بينما أيون Cu^{2+} ملون:** لعدم وجود إلكترونات مفردة فى أيون السكانديوم(حيث d^0) أما فى أيون Cu^{2+} فيوجد به إلكترون مفرد سهل الإثارة حيث يمتص طاقة أحد ألوان الطيف عند سقوط الضوء عليه (البرتقالى) فيبدو باللون المتمم له (الأزرق).

٤٢- **تجرى عمليات التركيز على خام الحديد:** لزيادة نسبة الحديد وذلك بفصل الشوائب والمواد الغير مرغوب فيها

٤٣- **تجهيز خامات الحديد قبل استخلاص الحديد منها:** لتحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية والكيميائية.

٤٤- **يجب تحميص خام الحديد قبل اختزاله:** وذلك لعدة أسباب (١) إزالة الرطوبة. (٢) رفع نسبة الحديد فى الخام. (٣) أكسدة الشوائب بعض الشوائب مثل الكبريت والفوسفور. (تكتب المعادلات).

٤٥- **يكون النحاس مع الذهب سبيكة استبدالية (سبيكة الحديد مع الكروم من السبائك الاستبدالية):** لأن النحاس والذهب (١) متقاربان فى نصف القطر. (٢) متشابهان فى الشكل البللورى. (٣) الخواص الكيميائية.

٤٦- **يفضل استخدام الحديد فى صورة سبائك وليس فى الصورة النقية:** لأن الحديد النقى لين نسبياً ليس شديد الصلابة ويسهل تشكيله.ولأن السبائك تتميز بخواص مميزه مثل درجات الانصهار والتوصيل الكهربى والخواص المغناطيسية.

٤٧- **عند تفاعل الحديد مع الكلور يتكون كلوريد حديد (III):** لأن الكلور عامل مؤكسد

٤٨- **عندما يتفاعل الحديد مع الأحماض المعدنية المخففة (الهيدروكوريك – الكبريتيك) يتكون أملاح حديد (II):** لأن عند تفاعله مع الحمض يتصاعد الهيدروجين وهو عامل مختزل.

٤٩- **يسبب حمض النيتريك المركز خمولاً ظاهرياً للحديد:** لتكون طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الفلز تحميه من استمرار التفاعل.

٥٠- **لا يتكون أكسيد حديد (III) عند تسخين أوكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء:** لتكون أول أكسيد الكربون وهو عامل مختزل.

$$(COO)_2Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

٥١- **يتغير لون كبريتات حديد (II) عند تسخينها إلى اللون البنى المحمر:** بسبب تكون أكسيد حديد (III)

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

٥٢- **أكسيد الحديد المغناطيسى أكسيد مركب:** لأنه يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة معطياً أملاح حديد (II) وحديد (III) وماء.

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{Conc.} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O_{(l)}$$

تذكر أن

- **تتباين فلزات السلسلة الإنتقالية الأولى فى النشاط الكيميائى: النحاس فلز محدود النشاط – الحديد متوسط النشاط (يصدأ عند تعرضه للهواء) – السكانديوم شديد النشاط حيث يحل محل هيدروجين الماء بنشاط شديد.**
- **تتناسب قوى الجذب المغناطيسى فى المواد البارامغناطيسية مع عدد الإلكترونات المفردة ومعظم مركبات العناصر الانتقالية مواد بارامغناطيسية.**
- **دور العامل الحفاز فى تقليل طاقة التنشيط.**



أثر MnO_2 كعامل حفز فى تفاعل انحلال H_2O_2

- **يوجد الحديد بشكل حر فى النيازك.**
- **تستخدم خاصية التوتر السطحى، أو الفصل المغناطيسى أو الكهربى فى عمليات تركيز خام الحديد.**
- **تحضر السبائك بطريقتين:**
  - صهر فلزات العناصر المكونة للسبيكة ثم تركها تبرد تدريجياً.
  - الترسيب الكهربى مثل تغطية المقابض الحديدية بالنحاس الأصفر.

أهم الاستخدامات

المادة	الاستخدام
السكانديوم	يستخدم فى سبيكة مع الألومنيوم فى تصنيع طائرات الميج المقاتلة. يضاف إلى مصابيح أبخرة الزئبق.
مصابيح أبخرة الزئبق	تستخدم فى التصوير التليفزيونى أثناء الليل
التيتانيوم	تستخدم سبائكه مع الألومنيوم فى صناعة الطائرات والمركبات الفضائية. يستخدم فى عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية.
ثانى أكسيد التيتانيوم (TiO_2)	يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.
الفاناديوم	يكون سبيكة مع الصلب تتميز بقساوة عالية ومقاومة التآكل ويستخدم فى زنبركات السيارات.
خامس أكسيد الفاناديوم (V_2O_5)	يستخدم كصبغة فى صناعة السيراميك والزجاج / عامل حفاز فى صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل / عامل حفاز فى صناعة حمض الكبريتيك.
الكروم	طلاء المعادن / الصلب المقاوم للصدأ / دباغة الجلود / سبائك النيكل كروم تستخدم فى ملفات التسخين.
أكسيد كروم (III) (Cr_2O_3)	عمل الأصباغ — **ثانى كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$)**: مادة مؤكسدة.
المنجنيز	تستخدم سبائك الحديد مع المنجنيز فى صناعة خطوط السكك الحديدية لأنها أصلب من الصلب – سبائك الألومنيوم مع المنجنيز فى صناعة عبوات المشروبات الغازية لمقاومتها للتآكل.
ثانى أكسيد المنجنيز (MnO_2)	عامل مؤكسد قوى / صناعة العمود الجاف
برمنجنات البوتاسيوم ($KMnO_4$)	مادة مؤكسدة / مادة مطهرة — **كبريتات المنجنيز (II) $MnSO_4$**: مبيد للفطريات
الحديد	يستخدم فى الخرسانات المسلحة – أبراج الكهرباء – السكاكين – مواسير البنادق والمدافع – الأدوات الجراحية – صناعة غاز النشادر بطريقة (هابر – بوش) – تحوي الغاز المائى إلى وقود بطريقة (فيشر – تروبش)
الكوبلت	صناعة المغناطيسات – البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة.
الكوبلت 60 المشع	تمتاز أشعة جاما الصادرة منه بقدرة عالية على النفاذ لذا يستخدم فى عمليات حفظ المواد الغذائية – الكشف عن الشقوق ولحام الوصلات – الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها.
النيكل	يستخدم فى صناعة بطاريات النيكل – كادميوم القابلة لإعادة الشحن – سبائك النيكل مع الصلب تتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ والأحماض – سبائك النيكل مع الكروم تستخدم فى ملفات التسخين والأفران الكهربية – طلاء المعادن لحمايتها من الأكسدة والتآكل ويعطيها شكل أفضل – النيكل المجزأ هدرجة الزيوت.
النحاس	الأدوات والأسلاك الكهربية – سبائك العملات المعدنية – سبيكة البرونز.
كبريتات النحاس (II) $CuSO_4$	مبيد حشرى – مبيد للفطريات فى عمليات تنقية مياه الشرب.
محلول فهلنج	الكشف عن سكر الجلوكوز حيث يتحول من اللون الأزرق إلى اللون البرتقالى
الخارصين	جلفنة باقى العناصر لحمايتها من الصدأ.
أكسيد الخارصين (ZnO)	صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل.

المادة	الاستخدام
كبريتيد الخارصين (ZnS)	صناعة الطلائات المضيئة وشاشات الأشعة السينية.
فحم الكوك فى الفرن العالى	انتاج غاز أول أكسيد الكربون الذى يقوم باختزال خامات الحديد.
أكسيد حديد (III)	يستخدم كلون أحمر فى الدهانات ـ الحصول على الحديد.

الصيغ الكيميائية لبعض المركبات

المركب	الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية
الهيماتيت	Fe_2O_3	الليمونيت	$2Fe_2O_3.3H_2O$	المجنتيت	Fe_3O_4
السيدريت	$FeCO_3$	السيمنتيت	Fe_3C	ثانى أكسيد تيتانيوم	TiO_2
أوكسالات حديد (II)	$(COO)_2Fe$	كبريتات حديد (III)	$Fe_2(SO_4)_3$	سبيكة (الرصاص – الذهب)	Au_2Pb



أهم تفاعلات الحديد

استخلاص الحديد:

التحميص:

[١] رفع نسبة الخام:

(٤٨% حديد) سيدريت $FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + CO_2$

$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$ (٧٠% حديد)

(٤٠% حديد) الليمونيت $2Fe_2O_3.3H_2O \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$ (٧٠% حديد)

[٢] أكسدة الشوائب:

$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$

$4P + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_5$

الاختزال:

[١] فى الفرن العالى: (دور فحم الكوك)

$C + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2$

$CO_2 + C \xrightarrow{\Delta} 2CO$

$3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠ م°}} 2Fe + 3CO_2$

[٢] فى فرن مدركس: (دور الغاز المائى)

$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$

$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

انتاج الحديد الصلب (المحول الأكسجينى – الفرن المفتوح – الفرن الكهربائى)

الأساس العلمى: [١] التخلص من الشوائب الموجودة فى الحديد الغفل.

[٢] إضافة بعض العناصر التى تكسب الحديد الخواص المطلوبة.

تفاعلات الحديد:

مع الأكسجين: $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$

مع بخار الماء: $3Fe + 4H_2O \xrightarrow{500^oC} Fe_3O_4 + 4H_2$

مع الكبريت: $Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$ (II) كبريتيد حديد

مع الكلور: $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$ (III) كلوريد حديد

مع الأحماض المخففة يعطى الحديد أملاح حديد (II) لأن الهيدروجين الناتج عامل مختزل

$Fe + 2HCl \xrightarrow{dil.} FeCl_2 + H_2\uparrow$

$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil.} FeSO_4 + H_2\uparrow$

مع حمض الكبريتيك المركز الساخن:

$3Fe + 8H_2SO_4 \xrightarrow{conc.\ /\ Hot} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O + 4SO_2$

مع حمض النيتريك المركز:

- تحدث ظاهرة الخمول حيث تتكون طبقة من الأكسيد غير مسامية (خاملة)
- يمكن إزالة طبقة الحديد الخاملة بالحك أو باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف.

إذا كان لديك المواد التالية بالإضافة إلى لهب بنزن:

برادة الحديد – غاز الكلور – غاز هيدروجين – حمض الهيدروكلوريك المخفف – محلول هيدروكسيد أمونيوم – ماء مقطر

وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على كل مما يأتي:

[١] أكسيد الحديد (III) [٢] أكسيد حديد (II) [٣] هيدروكسيد الحديد (II)

الحل:

[١] أكسيد الحديد (III):

$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$

$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl$

$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$

[٢] أكسيد الحديد (II)

$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400 - 700\ ^oC} 2FeO_{(s)} + H_2O$

[٣] هيدروكسيد الحديد (II):

$Fe + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2$

$FeCl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} + 2NH_4Cl$

بعض تحويلات الحديد

وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على كل مما يأتي مع ذكر شروط التفاعل:

[١] أكسيد حديد (III) من أكسالات الحديد (II):

$C_2O_4Fe \xrightarrow{\Delta} FeO + CO + CO_2$

$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$

[٢] هيدروكسيد حديد (III) من الحديد:

$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$

$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl$

[٣] أكسيد حديد (III) من السيدريت:

$FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + 2CO_2$

$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$

[٤] أكسيد الحديد (II) من الحديد:

$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$

$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400 - 700\ ^oC} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

[٥] أكسيد الحديد (III) من كلوريد الحديد (III) (كما سبق)

[٦] الحديد من كبريتات الحديد (II):

$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

$3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠ °م}} 2Fe + 3CO_2$

[٧] كبريتيد الحديد من أكسيد الحديد المغناطيسى:
كبريتيد الحديد (II) من أكسيد الحديد (III):

$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$

$3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠ °م}} 2Fe + 3CO_2$

$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$

[٨] أكسيد الحديد المغناطيسى من كبريتات الحديد (II):

$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230 - 300\,^{o}C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$

[٩] كبريتات الحديد (II) من أوكسالات الحديد (II):

$C_2O_4Fe \longrightarrow FeO + CO + CO_2$

$FeO_{(s)} + H_2SO_4 \xrightarrow{dil.} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$

[١٠] أكسيد الحديد (II) من هيدروكسيد الحديد (III):

$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$

$Fe_2O_{3(s)} + H_2 \xrightarrow{400 - 700\,^{o}C} 2FeO_{(s)} + H_2O$

[١١] كبريتات الحديد (III) من الحديد:

$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$

$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$

$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow[conc.]{\Delta} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O_{(l)}$

[١٢] هيدروكسيد الحديد (II) من أكسيد الحديد (II):

$FeO + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2O$

$FeCl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} + 2NH_4Cl$

أثر الحرارة على كل من:

(١) كربونات الحديد (II):

$FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + 2CO_2$

$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$

(٢) اوكسالات الحديد (بمعزل عن الهواء):

$C_2O_4Fe \xrightarrow{\Delta} FeO + CO + CO_2$

(٣) هيدروكسيد حديد (III):

$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من ٢٠٠ °م}} Fe_2O_3 + 3H_2O$

(٤) كبريتات حديد (II):

$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

(٥) الليمونيت:

$2Fe_2O_3.3H_2O \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 3H_2O$

المقارنات

مقارنة بين السلسلة الانتقالية الأولى والثانية والثالثة:

السلسلة الانتقالية الأولى	السلسلة الانتقالية الثانية	السلسلة الانتقالية الثالثة
3d	4d	5d
تقع فى الدورة الرابعة	تقع فى الدورة الخامسة	تقع فى الدورة السادسة
تشمل العناصر من الإسكانديوم (Sc) حتى الخارصين (Zn)	تشمل العناصر من اليوتريوم (Y) حتى الكادميوم (Cd)	تشمل العناصر من اللنثانيوم (La) حتى الزئبق (Hg)

مقارنة بين أنواع السبائك:

السبائك البينية	السبائك الاستبدالية	السبائك البينفلزية
تتكون بإدخال ذرة فلز أو لافلز (صغيرة الحجم) فى المسافات البينية للشبكة البلورية للفلز الأصلى. الغرض منها: اكساب الفلز خواص معينة مثل زيادة الصلابة (منع الإنزلاق) وتغير الخواص المغناطيسية ودرجات الانصهار والتوصيل الكهربى. **مثل:** سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب)	تتكون بإستبدال بعض ذرات الفلز الأصلى فى الشبكة البلورية بفلز آخر. شروطها: التشابه فى ١- الشكل البلورى. ٢- نصف القطر (الحجم). ٣- الخواص الكيميائية. **مثل:** ١- حديد وكروم (صلب لا يصدأ) ٢- حديد ونيكل. ٣- ذهب ونحاس	فيها تتحد العناصر المكونة للسبيكة مع بعضها اتحاداً كيميائيا وينتج مركبات كيميائية جديد له خواص تختلف عن خواص الفلز الأصلى. **ميزاتها:** ١- تكون صلبة. ٢- صيغتها الكيميائية لا تخضع لقوانين التكافؤ المعروفة. ٣- تتكون من فلزات لا تقع فى مجموعة واحدة فى الجدول مثل: السيمنتيت Fe_3C (الألومنيوم – النيكل) (الألومنيوم – النحاس) وتعرف باسم (الديورألومين) (الرصاص – الذهب) Au_2Pb

مقارنة بين المواد البارامغناطيسية والديامغناطيسية:

المقارنة	المواد البارامغناطيسية	المواد الديامغناطيسية
التعريف	مواد تنجذب مع المجال المغناطيسى الخارجى ويرجع ذلك إلى وجود الإلكترونات المفردة فى أوربيتالات (3d).	مواد تتنافر مع المجال المغناطيسى الخارجى ويرجع ذلك إلى ازدواج الإلكترونات فى أوربيتالات (3d).
العزم المغناطيسى	يتوقف على عدد الإلكترونات المفردة فى الأوربيتالات	يساوى صفر
مثال	$_{26}Fe: [_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^6$ 3d: ⇅ ↑ ↑ ↑ ↑ العزم يزداد بزيادة عدد الإلكترونات المفردة	$_{30}Zn: [_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}$ 3d: ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ العزم = صفر

قارن بين أكسدة [أكسيد حديد (II) وأكسيد حديد مغناطيسى]:

أكسيد حديد (II)	أكسيد حديد مغناطيسى
$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$	$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$

مقارنة بين أكاسيد الحديد:

المقارنة	أكسيد الحديد II FeO	أكسيد الحديد III Fe_2O_3	أكسيد حديد مغناطيسى Fe_3O_4
التحضير	١- تسخين اكسالات الحديد بمعزل عن الهواء $(COO)_2Fe \xrightarrow{\Delta} FeO + CO + CO_2$ ٢- اختزال الأكاسيد الأعلى بالهيدروجين $Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400/700^oC} 2FeO + H_2O$ $Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400/700^oC} 3FeO + H_2O$	١- من كلوريد حديد III $FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$ $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{200^oC} Fe_2O_3+3H_2O$ ٢- تسخين كبريتات حديد II $2FeSO_4 \longrightarrow Fe_2O_3+SO_2+SO_3$	١- تسخين الحديد فى الهواء لدرجة الاحمرار. $3Fe +2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$ ٢- امرار بخار الماء على حديد مسخن لدرجة الاحمرار. $3Fe+4H_2O \xrightarrow{500^oC} Fe_3O_4+4H_2O$ ٣- باختزال أكسيد حديد III $3Fe_2O_3+CO \xrightarrow{230/300^oC} 2Fe_3O_4 + CO_2$
الخواص	١- مسحوق أسود لا يذوب فى الماء ولا ينجذب إلى المغناطيس. ٢- يتأكسد بسهولة فى الهواء. $4FeO + O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$ ٣- يتفاعل مع الأحماض المخففة ويعطى أملاح حديد II والماء $FeO + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2O$	١- مسحوق أحمر لا يذوب فى الماء ولا ينجذب للمغناطيس. ٢- مع الأحماض المركزة الساخنة يعطى أملاح حديد III والماء $Fe_2O_3+3H_2SO_4 \xrightarrow{مركز/ساخن} Fe_2(SO_4)_3+3H_2O$	١- مسحوق أسود لا يذوب فى الماء ومغناطيس قوى. ٢- يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة ويعطى أملاح حديد II وأملاح حديد III والماء مما يدل على أنه أكسيد مركب. $Fe_3O_4+4H_2SO_4 \xrightarrow{conc./hot} FeSO_4+Fe_2(SO_4)_3+ 4H_2O$ ٣- يتأكسد عند تسخينه فى الهواء إلى أكسيد حديد III $2Fe_3O_4 + 1/2\ O_2 \longrightarrow 3Fe_2O_3$

يختزل أكسيد حديد (III) بأول أكسيد الكربون ويختلف ناتج الإختزال باختلاف درجة الحرارة.
وضح ذلك بالمعادلات:

[1] $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من ٧٠٠ م°}} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

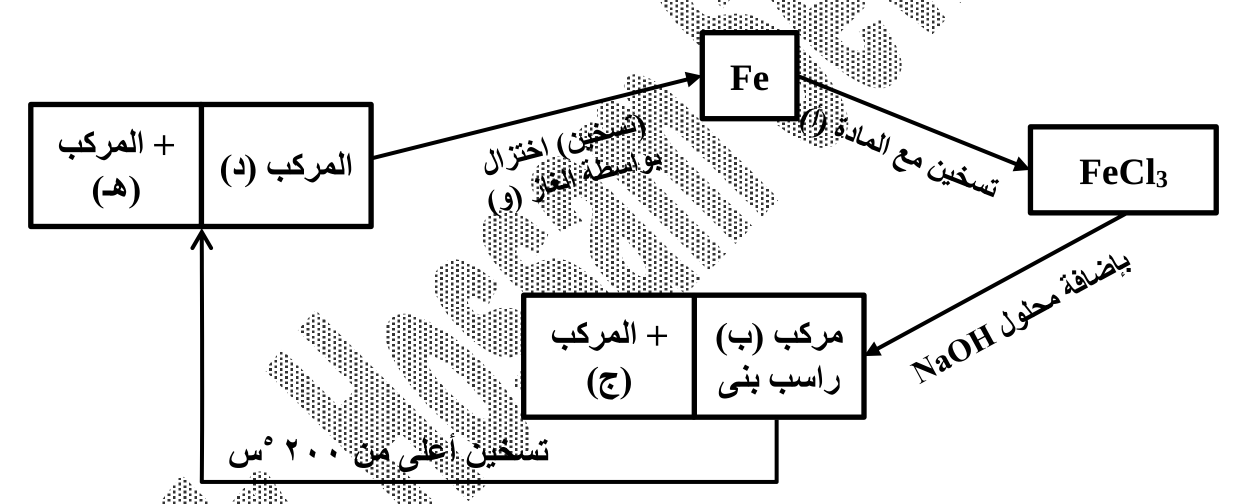
[2] $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{400 - 700\,^{o}C} 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

[3] $3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230 - 300\,^{o}C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$

أسئلة متنوعة

أضيف حمض الكبريتيك المخفف بوفرة إلى برادة الحديد:
فتكونت المادة [A] وتصاعد غاز الهيدروجين، وعند تسخين المادة [A] تكونت المادة [B] وغازين للكبريت، وعند اختزال المادة [B] باستخدام أول أكسيد الكربون عند ٢٣٠ إلى ٣٠٠ درجة مئوية تكونت المادة [C] وثانى أكسيد الكربون.
[أ] ما هى أسماء المواد من [A] إلى [C]
[ب] وضح بالمعادلات الكيميائية المتزنة هذه التفاعلات.

ادرس المخطط التالى ثم أجب عن الأسئلة التى تليه:



(١) أكتب أسماء المواد من (أ) إلى (و)
(٢) اكتب المعادلات الكيميائية التى توضح التفاعلات الكيميائية فى المخطط السابق.

نماذج امتحانات

النموذج الأول

السؤال الأول: [١٠ درجات]
[أولاً] اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى:

(١) **الليمونيت أحد خامات الحديد الموجودة فى الواحات البحرية وصيغته ......**
[أ] $F_2O_3.H_2O$ [ب] $Fe_2O_3.2H_2$ [ج] $2F_2O_3.3H_2O$ [د] $3F_2O_3.2H_2O$

(٢) **سبيكة الصلب الذى لا يصدأ تتكون من حديد و ....**
[أ] فانديوم. [ب] كروم. [ج] سكانديوم. [د] تيتانيوم

(٣) **يوجد الحديد بشكل حر فى ......**
[أ] السيدريت. [ب] البوكسيت. [ج] النيازك. [د] جميع ما سبق.

(٤) **لحماية الفلزات من الصدأ يتم جلفنتها باستخدام ....**

[أ] أكسيد خارصين. [ب] كبريتيد خارصين. [ج] النيكل. [د] الخارصين.

(٥) **تزداد الكتلة الذرية بالتدريج فى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ويشذ عن ذلك ....**

[أ] الكوبلت [ب] النيكل [ج] الحديد [د] النحاس

(٦) **عند إضافة حمض النيتريك المركز إلى الحديد تتكون ....**

[أ] نترات الحديد (II) وهيدروجين. [ب] نترات الحديد (III) وماء وأكسيد النيتريك.
[ج] نترات الحديد (III) وماء. [د] طبقة من الأكسيد غير مسامية.

[ثانيا] وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة تأثير الحرارة على كل مما يأتى:

(١) أوكسالات حديد (II) بمعزل عن الهواء. (٢) السيدريت.
(٣) أكسيد حديد مغناطيسى فى الهواء. (٤) كبريتات حديد (II)

السؤال الثانى: [١٠ درجات]

[أولاً] اكتب المفهوم العلمى الدال على العبارات التالية:

(١) خليط من غازى أول أكسيد الكربون والهيدروجين.
(٢) تجميع حبيبات خام الحديد فى أحجام أكبر تكون متماثلة ومتجانسة.
(٣) مادة تنجذب نحو المجال المغناطيسى نتيجة لوجود إلكترونات مفردة.
(٤) عناصر الفئة (d) أو (f) مشغولة ولكنها غير ممتلئة فى الحالة الذرية أو فى أى حالة تأكسد.
(٥) عنصر انتقالى يوجد بكميات صغيرة موزعة على نطاق واسع من القشرة الأرضية ويضاف إلى مصابيح أبخرة الزئبق.

[ثانياً] إذا كان لديك المواد التالية بالإضافة إلى لهب بنزن:

برادة الحديد – غاز الكلور – حمض الهيدروكلوريك المخفف – محلول هيدروكسيد أمونيوم – ماء مقطر.

وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على كل مما يأتى:

[١] أكسيد الحديد (III) [٢] هيدروكسيد الحديد (II)

السؤال الثالث: [١٠ درجات]

[أولاً] وضح بالمعادلات الكيميائية الموزونة كيف تحصل على كل مما يأتى:

(١) حمض الكبريتيك من شوائب الكبريت بخام الحديد.
(٢) أكسيد حديد مغناطيسى من هيدروكسيد حديد (III)

[ثانيا] اكتب استخداماً واحداً لكل من:

[١] التيتانيوم. [٢] محلول فهلنج. [٣] المحولات الأكسجينية.
[٤] سبائك النيكل كروم. [٥] ثانى كرومات البوتاسيوم.

السؤال الرابع: [١٠ درجات]

[أولاً] علل لما يأتى:

(١) ليس للحديد النقى أى أهمية صناعية.
(٢) مركبات الخارصين مواد ديامغناطيسية.
(٣) مركبات الكروم (III) يظهر لونها باللون الأخضر.
(٤) تعدد حالات التأكسد لعناصر السلسلة الإنتقالية الأولى.
(٥) يلاحظ الثبات النسبى لنصف القطر من الكروم إلى النحاس.
(٦) تعتبر سبيكة الرصاص والذهب من سبائك المركبات البينفلزية.
(٧) يصعب أكسدة أيون منجنيز (II) إلى أيون منجنيز (III) $[_{25}Mn]$
(٨) يعتبر النحاس عنصراً انتقالياً علماً بأن التركيب الإلكترونى لأوربيتلاته الخارجية هو $_{29}Cu\ (3d^{10}, 4s^{1})$

[ثانيا] ما المقصود بكل مما يأتى:

[١] السبائك الاستبدالية. [٢] اللون المتمم.

السؤال الخامس: [١٠ درجات]

[أولاً] قارن بين:

(١) فلزات العناصر الانتقالية من حيث النشاط.
(٢) العامل المختزل فى الفرن العالى وفرن مدركس.
(٣) الهيماتيت والماجنيتيت من حيث الصيغة الكيميائية والاسم العلمى.
(٤) سبائك الحديد مع المنجنيز وسبائك الألومنيوم مع المنجنيز من حيث الاستخدام.

[ثانيا] كيف تميز عملياً بين:

حمض كبريتيك مركز ومخفف موضحاً بالمعادلات.

النموذج الثانى

السؤال الأول: [١٥ درجة]

[أولاً] اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى:

(١) تتم عملية اختزال خام الحديد فى الفرن العالى باستخدام ....
[أ] الغاز المائى. [ب] غاز الهيدروجين. [ج] فحم الكوك. [د] غاز أول أكسيد الكربون.

(٢) يكون أيون العنصر الانتقالي مستقراً عندما تكون أوربيتالات المستوى الفرعى d ....
[أ] فارغة. [ب] نصف ممتلئة. [ج] تامة الإمتلاء. [د] كل ما سبق.

(٣) يوجد الحديد بشكل حر فى ....
[أ] السيدريت. [ب] النيازك. [ج] الألومينا. [د] صخور القشرة الأرضية.

(٤) سبيكة الصلب الذى لا يصدأ تتكون من حديد و ....
[أ] كروم. [ب] فانديوم. [ج] سيليكون. [د] تيتانيوم.

(٥) جميع الأيونات التالية غير ملونة عدا ....
[أ] الخارصين II. [ب] السكانديوم III. [ج] الحديد III. [د] النحاس I.

(٦) خام .... أسود اللون له خواص مغناطيسية.
[أ] المجنتيت. [ب] الهيماتيت. [ج] الليمونيت. [د] السدريت.

(٧) العنصر الذى يستخدم عامل حفاز فى هدرجة الزيوت هو ....
[أ] السكانديوم. [ب] النيكل المجزأ. [ج] الحديد. [د] الخارصين.

(٨) الصيغة الكيميائية لخام السدريت هى ....
[أ] Fe_3O_4 [ب] Fe_2O_3 [ج] $FeCO_3$ [د] $2Fe_2O_3.3H_2O$

(٩) فى السلسلة الانتقالية الأولى .... من السكانديوم حتى النحاس.
[أ] تقل الكتلة الذرية. [ب] تقل الكثافة. [ج] تزداد الكثافة. [د] يزداد الحجم الذرى.

[ثانياً] اذكر استخداماً واحداً لكل من:

[١] الغاز الطبيعى فى فرن مدركس (بالمعادلات). [٢] ثانى أكسيد التيتانيوم.
[٣] خامس أكسيد الفانديوم. [٤] سبيكة الألومنيوم مع المنجنيز.
[٥] الكوبلت. [٦] كبريتيد الزنك.

السؤال الثانى: [١٥ درجة]

[أولاً] اكتب المصطلح العلمى:

(١) عملية طلاء الفلزات بالخارصين لحمايتها من التآكل.
(٢) مخلوط لمصهور فلزين أو أكثر أو فلز ولافلز بنسب وزنية معينة.
(٣) تجميع حبيبات خام الحديد الناعمة لأحجار أكبر تناسب عملية الاختزال.
(٤) خاصية مغناطيسية تتميز بها العناصر التى تحتوى أوربيتالاتها على إلكترونات مزدوجة.
(٥) تسخين خامات الحديد بشدة فى الهواء بغرض التخلص من الرطوبة ورفع نسبة الحديد فى الخام.
(٦) محصلة الألوان المتبقية أو المنعكسة بعد أن تمتص المادة لوناً معيناً أو أكثر من الضوء الأبيض الساقط عليها.

(٧) عملية تكوين طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح الحديد عند إضافة حمض النيتريك المركز إليه فتمنع استمرار التفاعل.
(٨) العنصر الذى تكون فيه لأوربيتالات d أو f مشغولة وغير تامة الإمتلاء سواء فى الحالة الذرية أو فى أى حالة من حالات التأكسد.

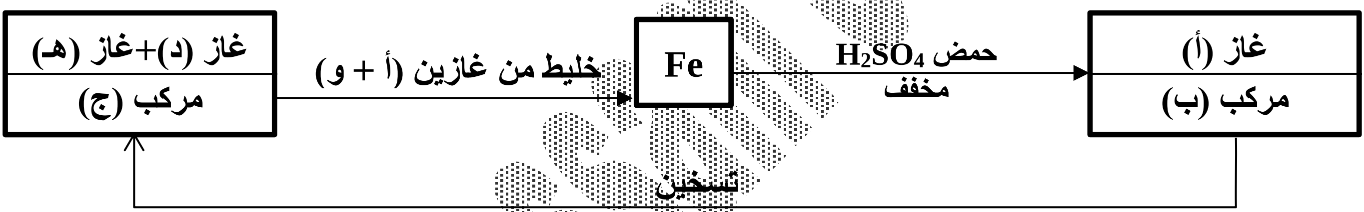
[ثانياً] وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة:

(١) تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المركز.
(٢) تأثير الحرارة على أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء.
(٣) استخدام ثانى أكسيد المنجنيز فى الحصول على الأكسجين من فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.
(٤) إضافة محلول المادة الناتجة من تفاعل الحديد مع الكلور إلى محلول هيدروكسيد الأمونيوم ثم تسخين الراسب.

السؤال الثالث: [١٥ درجة] [أولاً] اذكر السبب العلمى:

(١) سبيكة السيمنتيت سبيكة بينفلزية.
(٢) كبريتات الحديد II مادة بارامغناطيسية.
(٣) تعتبر العناصر الانتقالية عوامل حفز مثالية.
(٤) تعدد حالت التأكسد لعناصر السلسلة الإنتقالية الأولى.
(٥) عناصر المجموعة (IIB) ليست من العناصر الانتقالية.
(٦) يستخدم التيتانيوم فى زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية.
(٧) برغم أن الكروم نشط كيميائياً لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية.
(٨) يفضل استخدام الحديد فى صورة سبائك وليس فى الصورة النقية.

[ثانياً] ادرس المخطط التالى ثم أجب عن الأسئلة التالية:



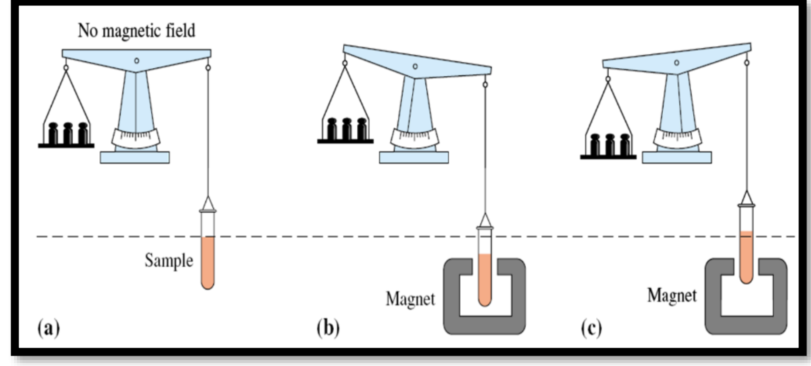
(١) ما هى أسماء المواد من (أ) إلى (و)
(٢) اكتب المعادلات الكيميائية التى توضح التفاعلات الكيميائية التى يوضحها المخطط السابق.
(٣) ما اسم الفرن المستخدم فى تحويل المركب (ج) إلى الحديد؟

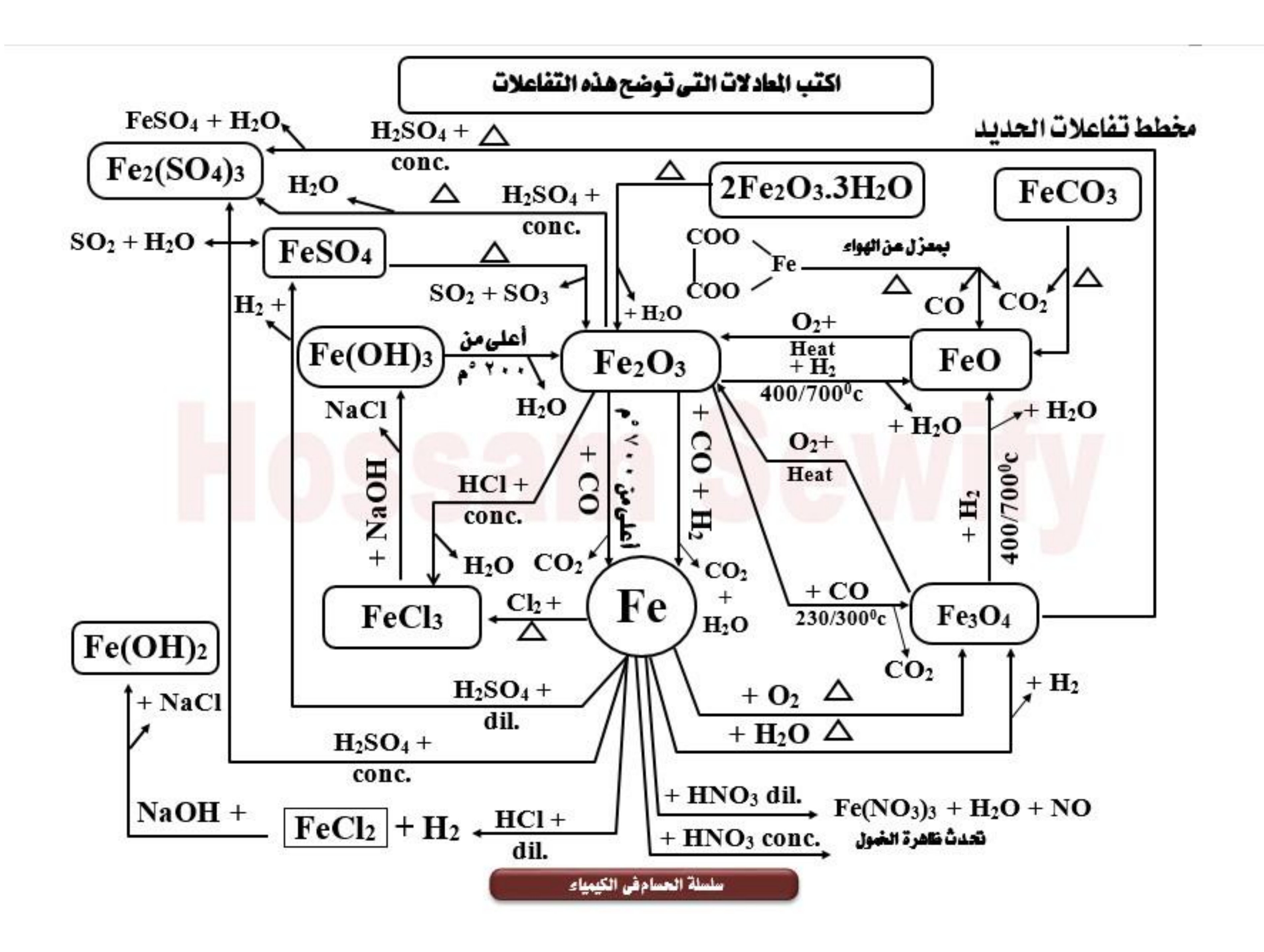
السؤال الرابع: [١٥ درجة] [أولاً] قارن بين:

(١) أكسيد حديد (III) وأكسيد حديد مغناطيسى من حيث [التفاعل مع حمض الكبريتيك المركز]
(٢) أكسدة أيون حديد (II) وأكسدة أيون منجنيز (II).
(٣) التركيب الإلكترونى لكل من النحاس والكروم.

[ثانياً]

(١) اذكر العوامل التى تتوقف عليها صلاحية خامات الحديد لاستخلاص الحديد منها؟
(٢) لماذا تعتبر جميع عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فلزات نموذجية؟ موضحاً بالأمثلة.
(٣) أى العناصر الآتية تكون مع الكلور مركب صيغته MCl_4؟ ولماذا؟ [$_{29}Cu$, $_{26}Fe$, $_{22}Ti$]
(٤) اذكر أهم الشروط الواجب توافرها لتكوين السبائك الاستبدالية؟




اكتب المعادلات التى توضح هذه التفاعلات
مخطط تفاعلات الحديد
$FeSO_4 + H_2O$
$Fe_2(SO_4)_3$
$H_2SO_4 +$ Δ
conc.
H_2O
Δ
$H_2SO_4 +$
conc.
$SO_2 + H_2O$
$FeSO_4$
Δ
$SO_2 + SO_3$
$2Fe_2O_3.3H_2O$
Δ
$+ H_2O$
COO
COO
Fe
بمعزل عن الهواء
Δ
CO
CO_2
Δ
$FeCO_3$
$H_2 +$
$Fe(OH)_3$
أعلى من ٢٠٠ °م
H_2O
Fe_2O_3
O_2+
Heat
$+ H_2$
$400/700^0c$
FeO
$+ H_2O$
$+ H_2O$
NaCl
$+ NaOH$
$HCl +$
conc.
H_2O
$+ CO$
أعلى من ٧٠٠ °م
CO_2
$+ CO + H_2$
CO_2
$+$
H_2O
O_2+
Heat
$+ H_2$
$400/700^0c$
$FeCl_3$
$Cl_2 +$
Δ
Fe
$+ CO$
$230/300^0c$
CO_2
Fe_3O_4
$Fe(OH)_2$
$+ NaCl$
$H_2SO_4 +$
dil.
$H_2SO_4 +$
conc.
$+ O_2$ Δ
$+ H_2O$ Δ
$+ H_2$
$+ HNO_3$ dil.
$Fe(NO_3)_3 + H_2O + NO$
$+ HNO_3$ conc.
تحدث ظاهرة الخمول
$NaOH +$
$FeCl_2 + H_2$
$HCl +$
dil.
سلسلة الحسام فى الكيمياء